



**DIAGNOSIS KESEIMBANGAN HARA PADA DAUN TANAMAN TEBU  
LAHAN KERING MENGGUNAKAN METODE DRIS (STUDI KASUS:  
PG. BUNGAMAYANG, LAMPUNG DAN PT. PG. RAJAWALI II  
UNIT SUBANG, JAWA BARAT)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Galuh Aditama**

**NIM 121510501083**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**



**DIAGNOSIS KESEIMBANGAN HARA PADA DAUN TANAMAN TEBU  
LAHAN KERING MENGGUNAKAN METODE DRIS (STUDI KASUS:  
PG. BUNGMA YANG, LAMPUNG DAN PT. PG. RAJAWALI II  
UNIT SUBANG, JAWA BARAT)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Galuh Aditama**

**NIM. 121510501083**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**



**DIAGNOSIS KESEIMBANGAN HARA PADA DAUN TANAMAN TEBU  
LAHAN KERING MENGGUNAKAN METODE DRIS (STUDI KASUS:  
PG. BUNGMA YANG, LAMPUNG DAN PT. PG. RAJAWALI II  
UNIT SUBANG, JAWA BARAT)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

**Galuh Aditama**

**NIM. 121510501083**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**

**PERSEMBAHAN**

**Karya ini kupersembahkan untuk:**

1. Allah SWT atas segala karunia dan limpahan rahmat dalam penyelesaian karya ilmiah ini sehingga dapat terselesaikan dengan lancar,
2. Ayahanda Imam Muhadi dan Ibunda Cariyati, serta adek saya Rohmatul Sahri beserta keluarga besar yang tercinta.
3. Dosen-dosen saya di Faperta, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Almamaterku tercinta Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah membantu dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.
6. Balai Penelitian Tanah, yang telah memberikan izin penelitian hingga fasilitas selama kegiatan penelitian berlangsung.

**MOTTO**

*Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan, karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain) dan berharaplah kepada Tuhanmu.*

*(Terjemahan Q.S Al Insyirah : 6-8)*

*Ngluruk tanpa bala, Menang tanpa ngasoraken, Sakti tanpa aji-aji, Sugih tanpa bandha.*

*(Semar)*

*Dunia itu seluas langkah kaki. Jelajahilah dan jangan pernah takut melangkah.*

*Hanya dengan itu kita bisa mengerti kehidupan dan menyatu dengannya.*

*(Soe Hok Gie)*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galuh Aditama

NIM : 12151050183

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul **“Diagnosis Keseimbangan Hara pada Daun Tanaman Tebu Lahan Kering Menggunakan Metode DRIS (Studi Kasus: PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II Unit Subang, Jawa Barat)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

Galuh Aditama

NIM 121510501083

**SKRIPSI**

**DIAGNOSIS KESEIMBANGAN HARA PADA DAUN TANAMAN TEBU  
LAHAN KERING MENGGUNAKAN METODE DRIS (STUDI KASUS:  
PG. BUNGAMAYANG, LAMPUNG DAN PT. PG. RAJAWALI II  
UNIT SUBANG, JAWA BARAT)**

Oleh

**Galuh Aditama**

**NIM 121510501083**

**Pembimbing:**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si.  
NIP : 19650523 199302 2 001  
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Wiwik Hartatik, M.Si.  
NIP : 19620416 198603 2 001

**PENGESAHAN**

Skripsi yang Berjudul “**Diagnosis Keseimbangan Hara pada Daun Tanaman Tebu Lahan Kering Menggunakan Metode DRIS (Studi Kasus: PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II Unit Subang, Jawa Barat)**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Februari 2017

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

**Dosen Pembimbing Utama,**

**Dosen Pembimbing Anggota,**

**Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si.**  
**NIP. 19650523 199302 2 001**

**Dr. Ir. Wiwik Hartatik, M.Si.**  
**NIP. 19620416 198603 2 001**

**Dosen Penguji I,**

**Dosen Penguji II,**

**Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.Si.**  
**NIP. 19640322 198903 1 001**

**Dr. Rer. hort. Ir. Ketut Anom Wijaya**  
**NIP. 19580717 198503 1 002**

**Mengesahkan**  
**Dekan,**

**Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D.**  
**NIP. 19600506 198702 1 001**



## RINGKASAN

**Diagnosis Keseimbangan Hara pada Daun Tanaman Tebu Lahan Kering Menggunakan Metode DRIS (Studi Kasus: PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II Unit Subang, Jawa Barat).** Galuh Aditama; 121510501083; Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Kebutuhan gula berbading lurus dengan pertumbuhan penduduk di Indonesia. Namun, produksi gula dalam negeri masih belum dapat memenuhi keseluruhan kebutuhan gula nasional. Salah satu penyebabnya adalah produktivitas tebu Indonesia masih tergolong rendah, terutama tebu yang dibudidayakan di lahan kering/tegalan. Upaya peningkatan produksi tanaman tebu sangat diperlukan yakni melalui perbaikan teknik budidaya diantaranya dengan memperbaiki kesuburan tanah melalui pemupukan. Untuk menetapkan jenis dan dosis pupuk diperlukan rekomendasi pemupukan yang tepat. Langkah awal yang perlu dilakukan dalam menentukan rekomendasi pemupukan adalah dengan melakukan diagnosis status hara. Salah satu cara untuk melakukan diagnosis status hara tanaman dapat dilakukan melalui analisis tanaman.

Interpretasi hasil analisis tanaman untuk mendapatkan nilai status hara dalam tanaman tebu dilakukan menggunakan metode DRIS. Prinsip metode DRIS adalah menilai hara tanaman untuk mendapatkan komposisi hara yang paling berimbang serta diperoleh produksi dan kualitas hasil yang tinggi. Penentuan ini didasarkan pada nisbah hara satu terhadap lainnya dan berhubungan dengan produksi tinggi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hara pembatas utama produktivitas sebagai penyebab belum optimalnya produktivitas tanaman tebu sekaligus mengetahui urutan keseimbangan hara N, P, K dan Mg untuk melakukan prioritas perbaikan hara di kebun-kebun tebu berproduktivitas rendah dan sedang. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi dasar dalam meningkatkan produktivitas tebu sekaligus sebagai dasar pertimbangan anjuran dosis pupuk hara makro.

Penelitian ini dilaksanakan di PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II unit Subang, Jawa Barat mulai bulan Juli 2016 hingga Oktober 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah melalui survey pengambilan contoh daun tebu di lapangan berdasarkan prosedur baku, masing-masing sebanyak 25 dan 21 contoh. Kebun-kebun tebu berproduktivitas tinggi ( $>80$  ton/ha) dijadikan dasar untuk menetapkan norm, sedangkan kebun-kebun tebu berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) dan rendah ( $<60$  ton/ha) digunakan untuk mengetahui faktor hara yang menjadi pembatas produktivitas. Sebagai uji coba atau verifikasi diperoleh Norm N/P, N/K, K/P, N/Mg, P/Mg dan K/Mg masing-masing 11,37; 1,61; 7,24; 15,19; 1,33; dan 9,81.

Hasil penelitian diperoleh rasio hara N/P, N/K, K/P, N/Mg, P/Mg dan K/Mg seimbang pada daun tanaman tebu berdasarkan diagram DRIS berturut-turut 10,57 - 12,17; 1,44 - 1,78; 6,22 - 8,26; 14,99 - 17,39; 1,18 - 1,48 dan 7,62 - 12,00. Hasil diagnosis rasio hara menunjukkan terjadi ketidakseimbangan hara Mg pada kebun-kebun di PG. Bungamayang. Sedangkan di PG. Subang menunjukkan terjadi ketidakseimbangan hara N dan Mg. Berdasarkan Indeks DRIS tanaman tebu menunjukkan unsur hara Mg umumnya menempati urutan pertama sebagai faktor pembatas pada kebun tebu berproduktivitas sedang dan rendah di PG. Bungamayang. Sedangkan pada kebun tebu berproduktivitas sedang dan rendah di PG. Subang, unsur hara N dan Mg bergantian menempati urutan pertama sebagai faktor pembatas produktivitas serta diduga terdapat hara lain diluar N, P, K dan Mg yang memiliki nilai tidak seimbang.

## SUMMARY

**The Diagnosis of Nutrient Balance on Dry Land Sugar Cane Leaves by Using DRIS Method (Case Study: PG. Bungamayang, Lampung and PT. PG. Rajawali II Unit Subang, West Java).** Galuh Aditama; 121510501083; Agrotechnology Study Program Faculty of Agriculture, University of Jember.

Sugar demand is directly proportional to the population growth in Indonesia. However, domestic sugar production still cannot fulfill the overall needs of the national sugar. One of the reasons is the low productivity of sugarcane of Indonesia, especially sugarcane cultivated on dry land / forest garden. Effort to increase sugarcane production is needed through improving farming techniques such as by improving soil fertility through fertilization. To set the type and dose of fertilizer, it is needed a proper fertilization. The first step that needs to be done in determining the fertilizer recommendation is performing a diagnosis of nutrient status. One of the ways to make the diagnosis of plant nutrient status can be done through plant analysis.

Interpretation of the plant analysis result to obtain the value of the nutrient status in the sugar cane was done by using DRIS method. The principle of DRIS method was to assess the plant nutrients to obtain the most balanced nutrient composition and the high production and quality result. This determination was based on the nutrient ratio to one another and was associated with high production.

The research aims to know the main limiting nutrient of productivity as the cause of not optimal sugarcane productivity as well as to know the nutrient balance order of N, P, K and Mg to prioritize the improvement of nutrient in the sugar cane plantations of low and moderate productivities. This research was expected to be useful as baseline information for improving the productivity of sugarcane as well as the basis consideration of the recommended dose of macro nutrient fertilizer.

The research was conducted in PG. Bungamayang, Lampung and PT. PG. Rajawali II unit Subang, West Java, from July to October 2016. The used research method was through sampling survey of sugarcane leaves in the field based on the

standard procedures as many as 25 and 21 examples. The sugarcane gardens with high productivity ( $> 80$  ton / ha) was used as a basis to determine the norm, while the sugarcane gardens with moderate (60-80 tonnes / ha) and low productivity ( $<60$  tons / ha) were used to know the nutrient limiting productivity. For the testing or verification, it was obtained Norm N / P, N / K, K / P, N / Mg, P / Mg and K / Mg respectively 11.37; 1.61; 7.24; 15.19; 1.33; and 9.81.

The research result was obtained the nutrient ratio of N / P, N / K, K / P, N / Mg, P / Mg and K / Mg was balanced on leaves of sugarcane based on DRIS diagram respectively 10.57 to 12.17; 1.44 to 1.78; 6.22 to 8.26; 14.99 to 17.39; 1.18 to 1.48 and from 7.62 to 12.00. The diagnosis result of nutrient ratio showed an imbalance nutrient Mg in gardens in PG. Bungamayang. While in PG. Subang showed an imbalance of nutrients N and Mg. Based on the DRIS index, the sugarcane showed that Mg nutrients generally ranked first as a limiting factor on the sugar plantations with moderate and low productivity in the PG. Bungamayang. While in the sugarcane gardens with moderate and low productivity in the PG. Subang, nutrients N and Mg alternately ranked first as the limiting factor productivity, and there was suspected a nutrient beyond N, P, K and Mg that had an imbalance value.

## PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan pada kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, serta hidayah-Nya atas terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul **“Diagnosis Keseimbangan Hara pada Daun Tanaman Tebu Lahan Kering Menggunakan Metode DRIS (Studi Kasus: PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II Unit Subang, Jawa Barat)”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pertanian.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada:

1. Balai Penelitian Tanah Bogor, yang telah memberikan izin untuk ikut serta pada salah satu kegiatan penelitiannya, serta fasilitas-fasilitas yang telah diberikan selama kegiatan penelitian berlangsung.
2. Dr. Ir. Sigit Soeparjono, MS, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember;
3. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember;
4. Dr. Ir. Tri Candra Setiawati, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Wiwik Hartatik, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota serta Ir. Nurjaya, MP. selaku Dosen Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan, ilmu, pengalaman serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Dr. Ir. Sugeng Winarso, M.Si dan Dr. Rer. hort. Ir. Ketut Anom Wijaya selaku Dosen Penguji yang memberikan bimbingan, pengarahan dalam penulisan, saran dan masukan selama penyelesaian skripsi ini;
6. Nanang Tri Haryadi, SP., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan nasehat selama masa studi;
7. Ir. Joko Sudiby, M.Si. selaku Ketua Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Jember;

8. Teman-teman Agroteknologi kelas B 2012 yang telah bersedia berbagi baik dalam suka dan duka selama kuliah dan praktikum;
9. Deny, Huda, dan Hendra, teman berjuang saat magang di Bogor;
10. Jefri dan Alam, serta Ila yang telah banyak memberikan saran, motivasi dan meluangkan waktu dalam membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi;
11. Teman-teman seangkatan 2012 Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu penulis selama studi;
12. Teman-teman Ikatan Mahasiswa Agroteknologi (IMAGRO);
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut serta membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Karya Ilmiah Tertulis ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu segala bentuk kritik dan saran untuk perbaikan karya ilmiah ini sangat penulis harapkan.

Penulis,  
Jember, 23 Februari 2017

**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>SUMMARY</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	5
1.3.1 Tujuan.....	5
1.3.2 Manfaat .....	5
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Tanaman Tebu .....	6
2.2 Kendala Budidaya di Lahan Kering .....	7
2.3 Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Tebu .....	8
2.4 Metode DRIS ( <i>The Diagnosis and Recommendation Integrated System</i> ) .....	10
2.5 Hipotesis .....	14
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	15

3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.4 Tahapan Pelaksanaan.....	16
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>21</b>
4.1 Gambaran dan Karakteristik Sifat Kimia Tanah Lokasi Penelitian.....	21
4.1.1 Gambaran Lokasi Penelitian .....	21
4.1.2 Sifat Kimia Tanah di Lokasi Pengambilan Contoh Daun Tebu	22
4.2 Hasil Analisis hara N, P, K dan Mg Daun Tebu.....	24
4.3 Interpretasi Hasil Analisis daun Tebu Menggunakan Metode DRIS	29
4.3.1 Norm Rasio Hara, Standar Deviasi, Koefisien Variasi (CV) Daun Tebu .....	29
4.3.2 Diagram DRIS dan Status rasio hara tanaman tebu.....	30
4.3.3 Diagnosis Hasil Analisis hara daun dengan diagram DRIS.....	34
4.3.4 Penilaian Status Hara menggunakan Indeks DRIS .....	40
4.4 Pembahasan Hasil Interpretasi Analisis Daun menggunakan DRIS	45
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>56</b>



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Hasil analisis tanah .....	56
<b>Lampiran 2.</b> Produktivitas tebu tahun 2011-2015 .....	60
<b>Lampiran 3.</b> Kebun tebu berproduktivitas tinggi .....	62
<b>Lampiran 4.</b> Kriteria penilaian hasil analisis kimia tanah (Balittanah, 2009)	63
<b>Lampiran 5.</b> Kriteria standar hara daun tanaman tebu menurut Jones <i>et al</i> (1991).....	63
<b>Lampiran 6.</b> Perhitungan Menentukan Indeks Dris.....	64
<b>Lampiran 7.</b> Hasil perhitungan indeks DRIS di kebun PG. Bungamayang. ...	66
<b>Lampiran 8.</b> Hasil perhitungan indeks DRIS di kebun PG. Subang. ....	67
<b>Lampiran 9.</b> Dokumentasi kegiatan.....	68

**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
<b>Gambar 2.1</b> Hubungan antara NBI (Nutrient Balance Index) dengan hasil tanaman kapas di Brasil.....	13
<b>Gambar 4.1</b> Diagram DRIS untuk mendiagnosis rasio N, P dan K pada tanaman tebu.....	31
<b>Gambar 4.2</b> Diagram DRIS untuk mendiagnosis rasio N, P dan Mg pada tanaman tebu.....	31
<b>Gambar 4.3</b> Diagram DRIS untuk mendiagnosis rasio hara P, K dan Mg pada tanaman tebu.....	32

**DAFTAR TABEL**

	Halaman
<b>Tabel 1.1</b> Produksi dan impor tebu nasional .....	1
<b>Tabel 2.1</b> Nilai batas kritis dan kisaran kecukupan hara pada tanaman tebu	9
<b>Tabel 3.1</b> Pedoman jumlah contoh daun dan luasannya .....	18
<b>Tabel 4.1</b> Parameter sifat kimia tanah yang dianalisis dan kriteria penilaiannya secara umum.....	22
<b>Tabel 4.2</b> Hasil analisis hara daun tebu di kebun berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) PG. Bungamayang, Lampung .....	25
<b>Tabel 4.3</b> Hasil analisis hara daun tebu di kebun berproduktivitas rendah (<60 ton/ha) PG. Bungamayang, Lampung .....	26
<b>Tabel 4.4</b> Hasil analisis hara daun tebu di kebun berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) PG. Subang, Jawa Barat .....	27
<b>Tabel 4.5</b> Hasil analisis hara daun tebu di kebun berproduktivitas rendah (<60 ton/ha) PG. Subang, Jawa Barat.....	28
<b>Tabel 4.6</b> Nilai norm, simpangan baku (std) dan koefisien keragaman (CV) hara daun tebu.....	29
<b>Tabel 4.7</b> Status rasio hara N/P, N/K, K/P, N/Mg, P/Mg dan K/Mg daun tebu berdasarkan Diagram DRIS .....	33
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Diagnosis rasio hara daun tanaman tebu produktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) menggunakan diagram DRIS di PG. Bungamayang, Lampung .....	35
<b>Tabel 4.9</b> Hasil diagnosis rasio hara daun tanaman tebu produktivitas rendah (<60 ton/ha) menggunakan diagram DRIS di PG. Bungamayang, Lampung .....	36
<b>Tabel 4.10</b> Hasil diagnosis rasio hara daun tanaman tebu produktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) menggunakan diagram DRIS di PG. Subang.....	37

<b>Tabel 4.11</b>	Hasil diagnosis rasio hara daun tanaman tebu produktivitas rendah (60 – 80 ton/ha) menggunakan diagram DRIS di PG. Subang.....	38
<b>Tabel 4.12</b>	Nilai Indeks DRIS pada kebun berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) di PG. Bungamayang.....	41
<b>Tabel 4.13</b>	Nilai Indeks DRIS pada kebun berproduktivitas rendah (<60 ton/ha) di PG. Bungamayang.....	43
<b>Tabel 4.14</b>	Nilai Indeks DRIS pada kebun berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) di PG. Subang.....	44
<b>Tabel 4.15</b>	Nilai Indeks DRIS pada kebun berproduktivitas rendah (<60 ton/ha) di PG. Subang.....	45

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tingkat kebutuhan gula di Indonesia semakin tahun mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Pertumbuhan penduduk Indonesia yang semakin tinggi setiap tahunnya merupakan penyebab tingginya permintaan akan gula. Selain itu, meningkatnya rumah produksi berbahan gula saat ini menjadi penyebab lain. Pada tahun 2014, kebutuhan gula nasional mencapai 5,70 juta ton (Djumali *et al*, 2016).

Tingkat permintaan gula yang tinggi belum diimbangi dengan tingkat produksi gula yang sesuai bahkan produksi gula tebu tidak mengalami peningkatan yang signifikan bahkan mengalami penurunan produksi (Tabel 1.1). Tingkat produktivitas tebu sendiri mulai tahun 2004 hingga 2014 masih rendah yakni hanya berkisar antara 5 hingga 6 ton/ha. Menurut Bantacut (2010), produksi hablur dapat mencapai 8 ton/ha bahkan lebih. Lebih lanjut kekurangan dalam pemenuhan tebu (gula hablur) dalam negeri terlihat dari tingginya impor gula, bahkan total impor pada tahun 2011-2014 lebih besar daripada total produksi gula dalam negeri.

**Tabel 1.1** Produksi dan Impor Tebu Nasional Tahun 2004-2014

Tahun	Luas lahan (ha)	Produksi tebu (ton)	Produktivitas (ton/ha)	Impor (ton)
2004	344.793	2.051.644	5,95	1.119.790
2005	381.786	2.241.742	5,87	1.980.487
2006	396.441	2.051.644	5,18	1.405.942
2007	427.799	2.623.786	6,13	2.972.788
2008	436.505	2.668.428	6,11	983.944
2009	422.953	2.517.374	5,95	1.373.546
2010	432.715	2.290.116	5,29	1.382.525
2011	450.833	2.267.887	5,03	2.371.249
2012	449.149	2.591.687	5,77	2.769.239
2013	466.642	2.551.026	5,47	3.344.304
2014	477.122	2.579.173	5,41	2.965.801

**Keterangan:** Wujud Produksi: Gula Hablur

**Sumber:** Direktorat Jendral Perkebunan (2015)

Penyebab rendahnya produksi tebu memiliki kaitan dengan banyaknya peralihan lahan tanam dari lahan sawah ke lahan kering/tegalan. Budidaya tebu lahan sawah dengan irigasi teknis semakin tersingkir. Lahan sawah dengan irigasi teknis cenderung digunakan untuk budidaya tanaman padi dan tanaman pangan lain. Selain itu, alih fungsi lahan-lahan subur menjadi bangunan menjadi penyebab lainnya. Budidaya tebu akhirnya dilakukan di lahan-lahan kering atau tegalan. Budidaya tebu di lahan kering memiliki banyak kendala, terutama berhubungan dengan tingkat kesuburan tanahnya. Menurut Parnidi dan Murianingrum (2015), kendala budidaya lahan kering sendiri adalah kurangnya kandungan air, bahan organik dan unsur hara bagi tanaman.

Peralihan lahan tanam tebu ke lahan kering/tegalan sebenarnya didukung oleh potensi luas lahan kering/tegalan di Indonesia yang sangat besar untuk dibudidayakan tanaman terutama tebu. Menurut Kementerian Pertanian dalam Lakitan dan Gofar (2013), menaksir bahwa luas lahan suboptimal di Indonesia yang sesuai untuk pertanian mencapai 91,9 juta ha, dimana yang terluas adalah agroekosistem lahan kering masam yang mencapai 62,6 juta ha (68,1 %), sedangkan lahan kering iklim kering hanya seluas 7,8 juta ha (8,5 %). Lahan kering yang cukup luas, apabila diolah dengan tepat, maka dapat berkontribusi dalam mencukupi kebutuhan gula tebu nasional. Namun, menurut Indrawanto *et al* (2012), rata-rata tingkat produktivitas tebu (bobot batang/ha) di lahan kering sebesar 75 ton/ha, masih jauh dari potensi yang sesungguhnya yakni bisa mencapai 90 ton/ha dan tingkat rendemen yang masih rendah (7,3 - 7,5%) dibawah potensinya (lebih 10 %).

Upaya peningkatan produksi tanaman tebu sangat diperlukan yakni melalui perbaikan teknik budidaya diantaranya dengan memperbaiki kesuburan tanah yaitu melalui pemupukan. Untuk menetapkan jenis dan dosis pupuk diperlukan rekomendasi pemupukan yang tepat. Penentuan rekomendasi pemupukan didahului dengan melakukan diagnosis status hara. Salah satu cara untuk melakukan diagnosis status hara pada tanaman yakni melalui analisis tanaman. Menurut Akhter (2012), Analisis tanaman dapat digunakan sebagai alat diagnosis menilai status hara

tanaman, informasi tentang serapan hara dari tanah sekaligus informasi tentang jumlah hara dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman.

Kadar dan komposisi hara dalam tanaman merupakan hasil metabolisme tanaman, sedangkan metabolisme sebagai hasil interaksi faktor genetik dan berbagai faktor lingkungan (Sutandi, 1996). Banyaknya faktor yang saling berinteraksi tersebut menyebabkan kadar hara tanaman sangat labil. Hal ini menyebabkan interpretasi hasil analisis tanaman menjadi rumit, sehingga diperlukan metode diagnosis yang memadai agar interpretasi hasil analisis tanaman memiliki makna yang sesuai dan dapat digunakan sebagai informasi awal rekomendasi pemupukan pada tanaman tebu di lahan kering/tegalan.

Salah satu metode interpretasi hasil analisis tanaman adalah DRIS (*the Diagnosis and Recommendation Integrated System*). Metode DRIS ini dikembangkan oleh Beaufils dan dijelaskan dalam Beaufils dan Sumner (1976), yang prinsipnya adalah menilai hara tanaman untuk mendapatkan komposisi hara yang paling berimbang serta diperoleh produksi dan kualitas hasil yang tinggi. Penentuan ini didasarkan pada nisbah hara satu terhadap lainnya dan berhubungan dengan produksi tinggi. Menurut Winarso (2005), kesetimbangan unsur hara dalam sistem DRIS merupakan interaksi unsur hara yang sangat menentukan hasil dan kualitas tanaman.

Konsep kesetimbangan DRIS ini didasari oleh hukum minimal Leibig yang menyatakan bahwa takaran pertumbuhan tanaman dikendalikan oleh faktor pertumbuhan yang ada dalam konsentrasi minimal (Winarso, 2005). Peningkatan ataupun penurunan faktor produksi yakni unsur hara akan mempengaruhi naik turunnya pertumbuhan tanaman. Lebih lanjut menurut Siagian (2015), keseimbangan unsur hara dalam tanaman merupakan kunci utama dalam pertumbuhan tanaman. Artinya meskipun kadar hara tinggi, tetapi jika tidak berada pada rasio keseimbangan optimal dengan unsur hara lain, pertumbuhan tanaman justru akan terhambat.

Berdasarkan konsep tersebut, maka keseimbangan hara pada tanaman tebu harus dicapai untuk mendapatkan tingkat produktivitas yang optimum. Melalui penelitian ini yang berjudul “**Diagnosis Keseimbangan Hara pada Daun**

**Tanaman Tebu Lahan Kering Menggunakan Metode DRIS (Studi Kasus: PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II Unit Subang, Jawa Barat)”** akan melakukan penilaian status unsur hara melalui analisis daun pada tanaman tebu yang dibudidayakan pada lahan kering menggunakan metode DRIS guna mengetahui hara pembatas produktivitas tebu berdasarkan tingkat keseimbangan hara di kebun-kebun tebu yang memiliki produktivitas rendah dan sedang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Produktivitas tebu yang belum optimal dimungkinkan masih adanya salah satu atau lebih hara sebagai faktor pembatas produktivitas tanaman tebu. Kekurangan hara sebagai faktor pembatas selama masa tanam dapat menurunkan tingkat produktivitas tanaman tebu. Hal ini perlu diketahui guna dapat menentukan rekomendasi pemupukan yang sesuai bagi tanaman tebu di lahan kering.

Sebagai hara yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman tebu, kebutuhan hara Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) harus dipenuhi selama masa tanam, karena peranannya baik pertumbuhan hingga produksi tidak dapat tergantikan oleh hara lain. Sedangkan kebutuhan untuk hara Magnesium (Mg) memang tidak sebesar hara N, P ataupun K, akan tetapi peranannya sebagai atom pusat dalam molekul klorofil, sehingga sangat penting dalam hubungannya dengan fotosintesis (Winarso, 2005). Oleh karenanya, hara Mg juga memiliki hubungan erat dengan tingkat produktivitas tanaman tebu. Kekurangan hara Mg dalam masa tanam, dapat menyebabkan kegiatan fotosintesis tidak berjalan secara optimal, akibatnya produksi tanaman tebu menjadi tidak optimal pula.

Melalui DRIS, faktor pembatas tersebut dapat diketahui melalui hubungan antara satu hara dengan hara yang lain, dimana produktivitas tinggi mencerminkan rasio hara dengan tingkat keseimbangan yang optimal. Berdasarkan hal tersebut rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa yang menjadi hara pembatas utama produktivitas tanaman tebu berdasarkan diagnosis keseimbangan hara N, P, K dan Mg menggunakan metode DRIS di kebun-kebun tebu berproduktivitas rendah dan sedang?



2. Bagaimana urutan prioritas perbaikan hara berdasarkan urutan keseimbangan hara N, P, K dan Mg dalam metode DRIS di kebun-kebun tebu berproduktivitas rendah dan sedang?

### **1.3 Tujuan dan manfaat**

#### **1.3.1 Tujuan**

1. Mengetahui hara pembatas utama produktivitas sebagai penyebab belum optimalnya produktivitas tanaman tebu di kebun-kebun tebu berproduktivitas rendah dan sedang.
2. Mengetahui urutan keseimbangan hara N, P, K dan Mg untuk melakukan prioritas perbaikan hara di kebun-kebun tebu berproduktivitas rendah dan sedang.

#### **1.3.2 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai informasi dasar dalam meningkatkan produktivitas tanaman tebu berdasarkan rasio keseimbangan unsur hara, faktor pembatas kekahatan hara dan tingkat urutan kebutuhan hara yang diperlukan tanaman tebu sekaligus sebagai dasar pertimbangan anjuran dosis pupuk hara makro.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tebu

Tebu merupakan komoditas perkebunan penting di Indonesia. Perkebunan tebu berkaitan erat dengan industri gula dan produk turunan tebu selain gula. Kondisi hulu perkebunan tebu merupakan hal penting dalam mewujudkan tujuan swasembada gula nasional. Tebu merupakan tanaman gula yang sangat penting dan berkontribusi lebih dari 75 % total produksi gula di dunia (Singh *et al*, 2011). Menurut Suwanto *et al* (2014), Tanaman tebu sepintas seperti bambu berukuran kecil. Tebu adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula. Tanaman ini termasuk jenis rumput-rumputan. Tebu diperkirakan berasal dari Papua dan mulai dibudidayakan sejak 8000 SM. Tanaman ini menyebar seiring dengan migrasi manusia.

Klasifikasi dari tanaman tebu menurut (Indrawanto *et al*, 2012) adalah sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: Saccarum
Species	: <i>Saccarum officinarum</i> L.

Karakter morfologi tebu terdiri atas panjang batang, panjang daun, diameter batang, dan mata tunas (Joshi *et al*, 2013). Batang tebu merupakan bagian yang menghasilkan gula karena mengandung parenkim berdinding tebal dan menghasilkan nira, beruas-ruas dan memiliki mata tunas antar buku-buku tunas. Tinggi tanaman tebu antara 2 - 5 m. Sedangkan warna, diameter dan panjang batang tebu berbeda tergantung varietas yang digunakan.

Tanaman tebu tumbuh di daerah tropika dan sub tropika sampai batas garis isotherm 20°C yaitu antara 19° LU – 35° LS. Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, selain itu akar tanaman

tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah. Drainase yang baik dengan kedalaman sekitar 1 meter memberikan peluang akar tanaman menyerap air dan unsur hara pada lapisan yang lebih dalam sehingga pertumbuhan tanaman pada musim kemarau tidak terganggu. Dilihat dari jenis tanah, tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah alluvial, grumusol, latosol, dan regosol dengan ketinggian antara 0-1400 m dari permukaan laut (dpl). Akan tetapi lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500 m dari permukaan laut (dpl). Kemiringan lereng sebaiknya kurang dari 8 % (Indrawanto *et al*, 2012).

Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki pH 6-7,5, akan tetapi masih toleran pada pH tidak lebih tinggi dari 8,5 atau tidak lebih rendah dari 4,5. Selain itu tanaman tebu membutuhkan struktur tanah yang baik seperti tanah yang gembur. Sedangkan untuk tekstur tanah yang sesuai adalah ringan sampai agak berat dengan kemampuan menahan air cukup dan porositas 30%. Tanaman tebu menghendaki solum tanah minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm (Indrawanto *et al*, 2012).

## **2.2. Kendala Budidaya di Lahan Kering**

Lahan kering merupakan sebuah kawasan yang didayagunakan tanpa mengalami penggenangan air baik secara permanen maupun maksimum dengan sumber air berupa hujan atau air irigasi (Parnidi dan Murianingrum, 2015). Secara umum, lahan kering dapat dibedakan menjadi lahan kering masam dan non masam (Mulyani, 2006). Lahan kering termasuk dalam lahan suboptimal yakni lahan yang pada dasarnya merupakan lahan-lahan yang secara alami mempunyai kendala-kendala untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya yang produktif. Menurut kementerian Pertanian *dalam* Lakitan dan Gofar (2013), menaksir bahwa luas lahan suboptimal di Indonesia yang sesuai untuk pertanian mencapai 91,9 juta ha, dimana yang terluas adalah agroekosistem lahan kering masam yang mencapai 62,6 juta ha (68,1 %). Sedangkan lahan kering iklim kering hanya seluas 7,8 juta ha (8,5 %).

Lahan kering pada umumnya bereaksi masam, tingkat kesuburan rendah, ketersediaan air tanah bagi tanaman rendah dan beriklim kering. Kendala ini seringkali menjadi faktor pembatas untuk pertumbuhan tebu yang dibudidayakan

pada lahan kering dan berakibat pada penurunan pertumbuhan dan produktivitas tebu. Tanah-tanah pertanian lahan kering di Indonesia didominasi oleh tanah-tanah bereaksi masam, kurang subur, berlereng cukup curang dan sebagian sudah tergolong lahan kritis (Sinakuban, 2013). Terbentuknya lahan kering masam disebabkan oleh curah hujan yang relatif tinggi sehingga mengakibatkan tingkat pencucian basa di dalam tanah cukup intensif, sehingga kandungan basa-basa rendah. Kondisi ini menyebabkan dominannya aktivitas ion  $H^+$  dan  $Al^{3+}$  pada kompleks pertukaran, sehingga pH tanah menjadi rendah atau tanah bereaksi masam (Mariana, 2013). Lahan kering masam umumnya memiliki pH rendah ( $<5,5$ ) yang berkaitan dengan Al tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan basa dan KTK rendah, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni, peka erosi dan miskin elemen biotik (Mulyani, 2006).

Subagyo *et al* dalam Irawan *et al* (2015) mendiskripsikan tanah masam sebagai tanah-tanah yang terbentuk di daerah yang memiliki iklim tropika basah, dimana curah hujan tinggi dan rata-rata suhu udara dan suhu tanahnya  $>22^{\circ}C$  yang terjadi hampir sepanjang tahun. Lebih lanjut, kondisi lingkungan seperti itu akan menyebabkan proses pelapukan mineral-primer dan batuan induk tanah berlangsung intensif sehingga basa-basa tanah (Ca, Mg, K dan Na) tercuci. Kandungan basa-basa yang rendah menyebabkan kejenuhan basa rendah. Sehingga tingkat kesuburan kimia tanah pada lahan kering masam umumnya tergolong rendah.

### 2.3. Kebutuhan Unsur Hara Tanaman Tebu

Keseimbangan unsur hara dalam tanaman merupakan kunci utama dalam pertumbuhan tanaman. Artinya meskipun kadar hara tinggi, tetapi jika tidak berada pada rasio keseimbangan optimal dengan unsur hara lain, pertumbuhan tanaman justru akan terhambat (Siagian, 2015). Menurut Pawirosemadi *dalam* Juliati (2010), dalam keadaan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman, unsur hara N,  $P_2O_5$  dan  $K_2O$  merupakan unsur hara utama dominan yang menentukan tingginya hasil. Nisbah dari unsur-unsur tersebut menunjukkan kaitan keseimbangan antara hara-hara tersebut dalam tanaman. Keseimbangan hara pada tanaman tebu harus

dicapai untuk mendapatkan tingkat produktivitas yang optimum. Berdasarkan keseimbangan hara ini dapat dilihat dari kisaran optimum hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Kisaran optimum hara merupakan konsentrasi hara tanaman yang dianggap optimum bagi produksi. Nilai batas kritis dan kisaran optimum hara makro pada daun disajikan pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Nilai batas kritis dan kisaran kecukupan hara pada tanaman tebu

Unsur Hara	Nilai Batas Kritis (%)	Kisaran Optimum (%)
Nitrogen (N)	1,80	2,00 - 2,60
Fosfor (P)	0,19	0,22 - 0,30
Kalium (K)	0,90	1,00 - 1,60
Calcium (Ca)	0,20	0,20 - 0,45
Magnesium (Mg)	0,13	0,15 - 0,32
Sulfur (S)	0,13	0,13 - 0,18
Silikon (Si)	0,50	>0,60

*Sumber: Anderson dan Bowen dalam MC. Carey et al. (2013).*

Tanaman tebu memerlukan hara makro N, P dan K, hara makro sekunder Ca, Mg, dan S serta hara mikro untuk mendapatkan produktivitas yang optimal. Pemupukan yang diberikan ke tanaman tebu harus memperhatikan keseimbangan hara. Menurut Kasno *et al* (2009), keseimbangan hara akan dicapai jika rekomendasi pemupukan didasarkan pada status hara tanah dan kebutuhan hara tanaman. Beberapa contoh rekomendasi pemupukan N, P dan K untuk tanaman tebu adalah sebagai berikut: teknologi pemupukan tebu pada tanah Alfisol, dosis pupuk N optimum berkisar antara 160 – 180 N kg/ha dengan produktivitas tebu 143 ku/ha, dosis P optimum 36 – 180 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dengan produktivitas 144,3 ku/ha, sedangkan pemupukan K antara 90 – 120 kg K<sub>2</sub>O/ha tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap produksi tebu, produksi tertinggi dicapai pada dosis pupuk K 120 kg K<sub>2</sub>O/ha dengan produksi tebu 129,7 ku/ha. Rata-rata rendemen yang dicapai pada penelitian pemupukan ini adalah 7,8 % (Puslitbangbun, 2015). Takaran optimum untuk mencapai hasil bobot batang dan hablur optimum di PG. Jati Tujuh adalah

373 – 436 kg Urea/ha, 340 kg SP-36/ha dan 366 – 392 kg KCl/ha (Purnomo dan Suriadikarta, 2008). Sedangkan rekomendasi pemupukan yang disarankan di PG Ngadirejo adalah 8 kuintal pupuk ZA serta 3 kuintal pupuk phonska per hektar (Ardiansyah, 2011).

#### **2.4 Metode DRIS (*the Diagnosis and Recommendation Integrated System*)**

Kadar dan komposisi hara dalam tanaman merupakan hasil metabolisme tanaman, sedangkan metabolisme sebagai hasil interaksi faktor genetik dan berbagai faktor lingkungan. Faktor-faktor lingkungan tersebut ada yang mudah dikendalikan seperti kekurangan hara, kemasaman, jarak tanam dan pengelolaan praktis lainnya. Sedangkan faktor lingkungan yang sulit dikendalikan adalah iklim. Komposisi hara tersebut pada akhirnya akan menentukan produksi dan kualitas hasil. Dengan demikian, sifat komposisi hara adalah sangat labil dan sensitif terhadap faktor-faktor tumbuh tersebut. Maka interpretasi dan diagnosis hasil analisis tanaman menjadi kompleks. Walaupun demikian kompleksnya, apabila dapat melakukan pendekatan yang baik maka analisis tanaman akan sangat berguna untuk mengatasi masalah nutrisi tanaman dan dapat melakukan tindakan yang tepat (Sutandi, 1996).

Analisis jaringan digunakan selain untuk menentukan jumlah pupuk yang dibutuhkan oleh tanaman adalah sebagai alat diagnosis menilai status hara tanaman, informasi tentang serapan hara dari tanah sekaligus informasi tentang jumlah hara dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman. Analisis jaringan tanaman biasanya menggunakan daun sebagai obyek utama untuk melakukan analisis jaringan (Akhter, 2012). Menurut Serra *et al* (2013) menyatakan bahwa jaringan daun dianggap sebagai bagian terpenting tanaman dimana aktivitas fisiologis terjadi dan di daun dapat menunjukkan gejala kekurangan hara dengan mudah.

Penggunaan diagnosis daun dapat memberikan informasi penting tentang kemampuan ekstraksi hara dari tanah dan respon tanaman dari pemberian pupuk ke dalam tanah (Serra, 2014). Lebih lanjut menurut Stebbins dan Wilder (2003), konsentrasi hara daun dapat digunakan sebagai petunjuk untuk menentukan status hara tanaman yang mana berhubungan langsung dengan pertumbuhan dan produksi

tanaman. Liferdi *et al* (2011) menjelaskan bahwa hasil analisis daun dapat bermanfaat, apabila mempunyai korelasi positif dengan respons tanaman. Korelasi yang positif ini artinya terdapat hubungan yang erat antar tingkat kadar hara dalam jaringan tanaman dengan tingkat produktivitasnya, dengan demikian apabila nilai analisis jaringan daun tinggi berarti tingkat produktivitas tanaman tinggi dan sebaliknya.

Melalui analisis jaringan tanaman sangat efektif mengukur status hara dalam tanaman, sehingga dapat memprediksi kebutuhan hara tanaman baik makro maupun mikro. Selain itu, penggunaan analisis jaringan tanaman dapat membantu memperbaiki rekomendasi pemupukan pada tanaman. Analisis hara dalam jaringan tanaman yang dikombinasikan dengan evaluasi visual gejala kekahatan hara dapat melengkapi program pemupukan berdasarkan uji tanah. Kombinasi tersebut dapat memberikan rekomendasi pemupukan yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga produktivitas tanaman dapat optimal (Juliati, 2010).

Analisis tanaman akan sangat bermanfaat untuk mencapai tujuan diatas, sepanjang metode yang digunakan memadai. Salah satu metode diagnosis analisis tanaman adalah *the Diagnosis and Recommendation Integrated System* (DRIS). Metode DRIS merupakan metode diagnosis analisis tanaman yang mempertimbangkan faktor-faktor pendukung produksi tanaman seperti lingkungan, tanah, tanaman dan teknik pengolahan. Metode DRIS sendiri dikembangkan oleh Beaufils (1957-1973) dalam Beaufils dan Sumner (1976). Konsep DRIS pada prinsipnya adalah menilai hara tanaman untuk mendapatkan komposisi hara yang paling berimbang serta diperoleh produksi dan kualitas hasil yang tinggi. Penentuan ini didasarkan pada nisbah hara satu terhadap lainnya dan berasosiasi dengan produksi tinggi. Menurut Beverly *et al* dalam Juliati (2010), metode DRIS lebih mampu melihat urutan hara yang paling membatasi produksi, lebih efektif mengoreksi kekurangan hara, mampu mendiagnosis adanya kekurangan hara pada umur tanaman masih relatif muda serta dapat menjelaskan respon tanaman.

Metode DRIS merupakan metode interpretasi hasil analisis daun berdasarkan rasio hara bukan secara hara tunggal. Penerapan metode DRIS didasari oleh (a) rasio antar nutrisi adalah indikator yang sering lebih baik untuk menilai

kekurangan hara, (b) beberapa rasio hara lebih penting atau signifikan daripada yang lain, (c) hasil maksimal hanya dicapai ketika rasio hara penting dekat dengan nilai-nilai ideal/optimal, yang diperoleh dari populasi yang memiliki hasil yang tinggi, (d) varian dari rasio hara penting dari populasi berproduksi tinggi harus lebih kecil daripada populasi berproduksi rendah, (e) indeks DRIS dapat dihitung secara individual, untuk setiap hara, berdasarkan rata-rata rasio hara yang diperoleh dari perbandingan nilai optimum dari hara yang diberikan (Filho, 2004). Penggunaan metode DRIS pada konsep keseimbangan hara tanaman menjadi metode yang efisien untuk menilai status hara tanaman dimana metode ini menempatkan pembatasan hara agar sesuai dengan kebutuhan tanaman dan memungkinkan adanya keseimbangan hara pada daun contoh (Serra *et al*, 2013).

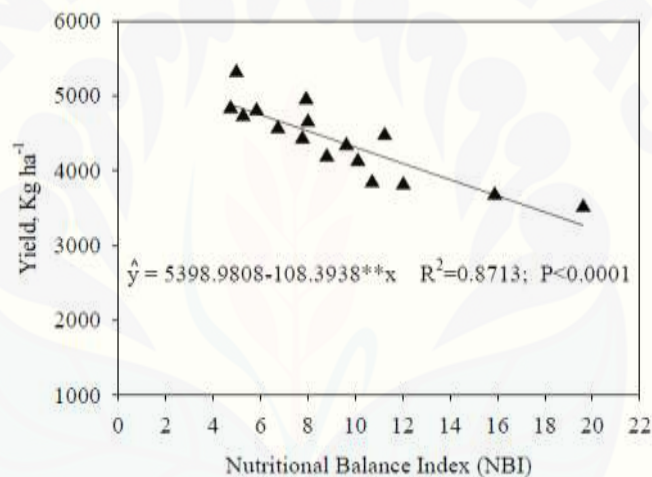
Langkah yang harus dilakukan adalah menentukan rata-rata rasio hara tanaman berproduksi tinggi sebagai dasar untuk membuat norm. Norm digunakan sebagai dasar untuk menilai hara tanaman yang akan diidentifikasi komposisi haranya. Selanjutnya adalah dengan membagi populasi data pengamatan ke dalam sub populasi data pengamatan tanaman berproduksi tinggi dan rendah. Rata-rata komposisi hara dalam sub populasi tanaman berproduksi tinggi kurang lebih berada dalam keadaan optimal (Saputra, 2007). Menurut Sutandi (1996), kelompok produksi tinggi merupakan cerminan dari kondisi yang optimum, dimana jumlah faktor pembatas sudah banyak berkurang dibandingkan dengan kelompok produksi rendah.

Menurut Svenson dan Kimberley (1988), untuk menerapkan metode DRIS, harus menghitung terlebih dahulu norm DRIS. Norm DRIS merupakan rata-rata dan varians dari rasio pasangan elemen yang diukur dalam dedaunan dari tanaman. Norm-norm DRIS digunakan untuk mendapatkan indeks untuk setiap nutrisi yang berkaitan dengan konsentrasi hara satu dengan konsentrasi hara lainnya pada daun. Nilai indeks negatif menunjukkan kekurangan, sedangkan nilai indeks positif menunjukkan kecukupan atau kelebihan. Peringkat dari indeks digunakan untuk menunjukkan urutan hara dalam tanaman.

Indeks DRIS tidak lain merupakan rata-rata penyimpangan dari hubungan antar hara dimana berkaitan dengan nilai-nilai optimal. Indeks hara dalam contoh



dapat bervariasi dari positif ke negatif, tetapi jumlah dari indeks ini akan selalu sama dengan nol. Sedangkan jumlah nilai absolut dari nilai indeks ini disebut sebagai Indeks Keseimbangan hara (Nutrient Balance Index/NBI), dimana nilai ini yang menunjukkan keseimbangan hara dari tanaman yang diidentifikasi. Nilai NBI yang semakin rendah menunjukkan keseimbangan hara dalam tanaman akan semakin tinggi (Hernandes *et al*, 2014). Lebih lanjut semakin kecil nilai NBI maka hasil/produksi tanaman akan semakin besar, hal ini berarti untuk mencapai hasil yang tinggi perlu menunjukkan nilai NBI yang rendah. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 berikut tentang hubungan antara NBI dengan hasil pada tanaman Kapas di Brasil (Serra *et al*, 2014).



**Gambar 2.1** Hubungan antara NBI (Nutrient Balance Index) dengan hasil pada tanaman Kapas (Serra *et al*, 2014)

Penggunaan metode DRIS (*the Diagnosis and Recommendation Integrated System*) telah banyak dilakukan di beberapa penelitian. Seperti pada Penelitian tanaman tebu lahan kering di bawah tipe agroklimat D3 oleh Lestari (1993), tindakan diagnosis menggunakan metode DRIS cukup baik yakni pada pertanaman tebu yang dipupuk 8-2-2 (8 ku ZA, 2 ku TSP, dan 2 ku KCl tiap ha) menunjukkan nilai nisbah DRIS N/P, N/K, dan K/P tidak seimbang serta secara kuantitatif urutan prioritas hara dalam indeks DRIS menunjukkan  $P > K > N$  sehingga memerlukan tambahan pupuk P dan K untuk memperbaiki keseimbangannya. Lebih lanjut menurut Junior dan Monnerat (2003), terdapat hubungan yang positif dan signifikan

antara konsentrasi hara daun tebu dan Indeks DRIS sehingga dapat memperbaiki ketidakseimbangan hara dan untuk meningkatkan hasil tebu. Artinya bahwa keakuratan diagnosis meningkat dengan nyata bila rekomendasi pemupukan didasarkan pada metode DRIS.

Pada penelitian tanaman lainnya seperti pada tanaman Mangga oleh Juliati (2010), terdapat urutan kebutuhan dan keseimbangan hara yang berbeda untuk masing-masing kedalaman solum tanah. Hasilnya ditemukan bahwa unsur P merupakan unsur prioritas yang paling dibutuhkan. Penelitian DRIS juga dilakukan pada tanaman kopi oleh Nurjaya *et al* (1998), menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode DRIS dapat menilai keseimbangan hara dalam tanaman kopi, sehingga rekomendasi pemupukan hanya diberikan pada unsur hara yang mengalami defisiensi/kekahatan hara saja, sedangkan unsur hara yang berlebih tidak perlu diberikan sehingga diperoleh efisiensi pemupukan. Lebih lanjut menurut Wairegi dan Van Astens (2012), studi mengenai Norm pada kopi Arabika dan Robusta di Afrika Timur menyimpulkan terdapat norm pada kultivar spesifik, tetapi norm tersebut mungkin tidak berlaku dalam kondisi yang berbeda. Penelitian tersebut juga menyimpulkan bahwa CND (*the Compoitional Nutrient Diagnosis*) dan DRIS dapat digunakan untuk menentukan ketidakseimbangan nutrisi dan kebutuhan pupuk spesifik kultivar.

## 2.5 Hipotesis

Diduga terdapat salah satu hara atau lebih yang menjadi faktor pembatas produktivitas tebu berdasarkan diagnosis keseimbangan hara N, P, K dan Mg menggunakan metode DRIS di kebun-kebun berproduktivitas rendah dan sedang.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian mengenai “*Diagnosis Keseimbangan Hara pada Daun Tanaman Tebu Lahan Kering Menggunakan Metode DRIS (Studi Kasus: PG. Bungamayang dan PT. PG. Rajawali II unit Subang, Jawa Barat)*” dilaksanakan di PG. Bungamayang, Lampung dan PT. PG. Rajawali II unit Subang, Jawa Barat mulai bulan Juli 2016 – Oktober 2016. Analisis Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Balai Penelitian Tanah, Bogor, Jawa Barat.

### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah tanah, daun tebu, dan bahan-bahan kimia untuk analisis laboratorium. Sedangkan untuk alat yang digunakan dalam pengambilan contoh tanah dan daun tanaman tebu adalah kantong plastik, ayakan, timbangan, kantong kertas, pisau, bor tanah, alat tulis, kertas label. Untuk alat yang digunakan dalam analisis tanah dan daun tanaman tebu adalah oven, neraca analitik tiga desimal, Flamefotometer, tabung reaksi, labu ukur 100 ml, alat destruksi, alat destilasi, Erlenmeyer 100 ml, pengaduk (stirrer), botol semprot dan alat AAS.

### 3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melalui survey pengambilan contoh tanah dan tanaman pada blok-blok kebun yang memiliki tingkat produktivitas rendah sampai tinggi di PG. Bungamayang, Lampung dan PG. Subang, Jawa Barat. Pertama, mengumpulkan informasi data primer dan sekunder tentang produktivitas (bobot batang tebu/ha) dan rendemen tebu. Selanjutnya, pengamatan di lapangan dilakukan dengan cara pengambilan contoh tanah dan tanaman tebu secara komposit (*Composite sampling*). Contoh tanah diambil bersamaan dengan pengambilan contoh tanaman tebu yang letaknya tepat dibawah tanaman tebu yang diambil contohnya. Pengambilan contoh tanah dan tanaman dilakukan secara komposit, pada beberapa titik pengambilan, kemudian subcontoh

atau anak contoh tersebut disatukan dan dicampur/diaduk sampai merata, kemudian dianalisis. Contoh tanah komposit adalah campuran dari 10 – 20 contoh tanah individu dari satu area pengambilan. Pengambilan contoh tanah individu, diambil dari lapisan olah dengan kedalaman 0 – 20 cm. Satu contoh tanah komposit mewakili areal yang homogen sekitar 10 – 15 ha untuk lahan datar. Sedangkan untuk lahan miring dan bergelombang, 1 tanah komposit mewakili areal 5 ha (sesuai kemiringan). Sedangkan untuk pengambilan contoh daun tanaman tebu dilakukan pada umur tanaman 3 – 4 bulan dengan cara mengambil daun muda yang sudah berkembang penuh (tidak menggulung) atau daun ke tiga dari pucuk yang terkena sinar matahari penuh.

Contoh tanah yang diambil digunakan untuk analisis laboratorium dengan parameter pH, N-total, P-tersedia; Kation tukar :  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  dan  $\text{Na}^+$ ; Kapasitas Tukar Kation, dan Kejenuhan Basa (KB). Sedangkan contoh daun tanaman tebu digunakan untuk analisis N, P, K, dan Mg total.

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder. Data sekunder yang diperoleh dari pihak Kebun/PG meliputi data produktivitas dan rendemen tebu. Pengumpulan data primer dilakukan melalui pengamatan lapangan terhadap semua kegiatan yang berlangsung di lapangan dan hasil analisis laboratorium.

### **3.4 Tahapan Pelaksanaan**

#### **3.4.1 Tahap Pendahuluan**

Pengumpulan data sekunder berupa data produktivitas dan rendemen tebu. Berdasarkan informasi produktivitas dan rendemen tebu tersebut dilakukan pengelompokan blok-blok kebun mulai dari rendah, sedang dan tinggi pada masing-masing lokasi (PG).

#### **3.4.2 Pengambilan Contoh Tanah dan Daun**

##### **3.4.2.1 Teknik Pengambilan Contoh Tanah**

Contoh tanah komposit diambil dari setiap blok kebun tebu yang telah dikelompokkan berdasarkan produktivitas dan rendemen tinggi, sedang dan rendah

berdasarkan informasi yang telah didapatkan dari setiap PG. Tahapan pengambilan contoh tanah secara komposit sebagai berikut.

1. Melakukan identifikasi lapang.
2. Pengelompokan hamparan yang akan diambil contoh tanahnya ke dalam kelompok sesuai keadaan hasil identifikasi lapang, seperti areal datar atau areal miring di masing-masing blok kebun.
3. Apabila lahan datar, tentukan titik pengambilan contoh tanah dengan sistematis, seperti bentuk diagonal, atau zig-zag. Demikian juga pada lahan berlereng.
4. Setiap areal diambil 10 – 20 contoh tanah. Sebelum mengambil contoh tanah, lahan dibersihkan dari rumput dan batu atau kerikil sisa tanaman atau bahan organik lainnya.
5. Mengambil tanah menggunakan bor tanah dengan kedalaman olah tanah (0 – 20 cm).
6. Hasil pengambilan contoh tanah dalam setiap satu blok dicampur merata dalam satu wadah, bersihkan dari kotoran kemudian diambil 1 kg setiap contoh tanah (satu blok).
7. Setiap contoh dikemas dalam kantong plastik, diberikan label yang berisikan keterangan tentang lokasi (Blok, wilayah atau petak), tanggal pengambilan, kode pengambilan, dan nomor contoh tanah.

#### **3.4.2.2 Teknik Pengambilan Contoh Daun**

Sedangkan untuk pengambilan contoh daun tebu diambil pada umur tanaman tebu 3 – 4 bulan dengan cara sebagai berikut:

1. Memilih daun dari tanaman yang tingginya rata-rata/normal.
2. Mengambil contoh daun ke-3 dari pucuk yang telah berkembang penuh. Daun ke-3 adalah daun yang telah membuka sempurna.
3. Contoh daun diambil secara acak dengan jumlah sesuai luasan blok kebun tebu (Tabel 3.1).
4. Membuang atau memotong 1/3 bagian pangkal masing-masing pada ujung anak daun dan mengambil 1/3 bagian tengah.

- Kemudian membuang lidinya, sehingga daun yang akan dilakukan analisis tidak ada lidinya.

**Tabel 3.1** Pedoman jumlah contoh daun dan luasannya.

NO	Luas Ha/LSU	Jumlah contoh	Keterangan
1	< 10	30	
2	10 – 15	35	
3	15 – 20	35	
4	20 – 25	40	
5	25 – 30	40	Pelepah ke 3 - 5
6	30 – 35	45	
7	35 – 40	45	
8	>40	50	

*Sumber : Hakim (2006)*

- Kumpulan daun tersebut dimasukkan ke dalam kantong kertas yang telah diberi lubang untuk menghindari kerusakan yang timbul dari proses respirasi. Kemudian diberi label sesuai dengan kode perlakuan (Nomor daun, tahun tanam, nomor blok, serta tanggal pengambilan contoh daun). Hindari sinar matahari langsung.

### 3.4.3 Analisis Laboratorium

#### 3.4.3.1 Analisis Contoh Tanah

Analisis contoh tanah dilakukan sesuai dengan prosedur Balai Penelitian Tanah (Balitanah, 2009) adalah sebagai berikut.

- Persiapan contoh tanah. Terdiri atas pencatatan, pengeringan contoh tanah, Penumbukan/pengayakan dan penyimpanan.
- Penetapan Kadar pH. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 7,0 dan pH 4,0.
- Penetapan N-total menggunakan metode Kjeldahl.
- Penetapan Kadar P-tersedia dengan Metode Bray I.

5. Penetapan susunan kation dapat ditukar ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  dan  $\text{Na}^+$ ) ditetapkan dengan AAS.  $\text{NH}_4^+$  (KTK) ditetapkan secara kolorimetri dengan metode Biru Indofenol.

#### 3.4.3.2 Analisis Daun

Analisis contoh tanaman (daun) dilakukan sesuai dengan prosedur Balai Penelitian Tanah (Balittanah, 2009) sebagai berikut.

1. Persiapan contoh daun. Contoh yang berasal dari lapangan sebelum dianalisis terlebih dahulu dicuci dengan air bebas ion untuk menghilangkan debu-debu dan kotoran lainnya yang dapat memberikan kesalahan pada hasil analisis. Contoh tanaman tersebut secepatnya dikeringkan dalam oven berkipas, bila perlu sebelumnya dipotong-potong agar pengeringan lebih cepat dan oven diset pada suhu  $70^\circ \text{C}$ . Contoh komposit daun yang telah dikeringkan kemudian digiling dan diayak dengan ayakan berdiameter lubang 1 mm.
2. Penetapan Nitrogen (N). Penetapan N dengan metode Kjeldahl cara pengabuan basah dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
3. Penetapan Fosfor (P), Kalium (K) dan Magnesium (Mg) dengan cara pengabuan basah dengan  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HClO}_4$ . Pengukuran P dalam larutan diukur dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 889 nm. Sedangkan Pengukuran K dan Mg dengan AAS dengan deret standar sebagai pembanding.

#### 3.4.4 Tahapan Evaluasi

##### 3.4.4.1 Pembuatan Diagram DRIS

Hitung rata-rata hasil analisis daun tebu yang tingkat produktivitas tertinggi atau disebut norm (X), standar deviasi (Std), dan koefisien variasi (CV). Diagnosis kualitatif yang dikemukakan oleh Sumner *dalam* Nurjaya (2009), menunjukkan bahwa variasi hara berimbang digambarkan dalam suatu lingkaran yang lebih dikenal dengan diagram DRIS. Titik pusat lingkaran merupakan nilai rata-rata nisbah hara (Norm) lingkaran dalam bergaris tengah  $X \pm 2/3 \text{ Std}$  yang selanjutnya merupakan kisaran nilai batas kisaran nisbah hara seimbang. Lingkaran luar bergaris tengah  $X \pm 4/3 \text{ Std}$ , merupakan batas kisaran hara yang dinilai kurang seimbang atau mendekati seimbang terletak di antara lingkaran dalam dan lingkaran

luar, sedangkan nilai rasio hara di luar lingkaran luar merupakan batas daerah nisbah hara tidak seimbang.

#### 3.4.4.2 Perhitungan Indeks DRIS

Tahapan menghitung indeks DRIS menurut Sumner *dalam* Nurjaya (2009) sebagai berikut (dengan asumsi selain hara N, P, K, dan Mg dianggap optimum) :

$$\text{Indeks DRIS N} = \frac{f(N/P) + f(N/K) + f(N/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS P} = \frac{-f(N/P) - f(K/P) + f(P/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS K} = \frac{-f(N/K) + f(K/P) + f(K/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS Mg} = \frac{-f(N/Mg) - f(P/Mg) - f(K/Mg)}{Z}$$

$$\text{Bila } N/P > n/p, \text{ maka } f(N/P) = \left( \frac{N/P}{n/p} - 1 \right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$\text{Bila } N/P < n/p, \text{ maka } f(N/P) = \left( 1 - \frac{n/p}{N/P} \right) 100 \frac{10}{CV}, \text{ dan seterusnya}$$

Dimana : N/P adalah nisbah hara N dan P dari contoh yang diteliti, dan n/p adalah norms sedangkan CV adalah koefisien keragaman dari norm (n/p); dan Z adalah jumlah fungsi. Jumlah masing-masing indeks hara adalah nol, karena masing-masing nilai fungsi nisbah hara yang satu dan dikurangkan terhadap lainnya. Sedangkan semakin negatif indeks hara semakin kekurangan unsur hara tersebut secara relatif terhadap lainnya dan semakin positif indeks hara semakin tidak dibutuhkan tanaman. Sedangkan indeks hara mendekati nol semakin seimbang unsur hara tersebut.



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di PG. Bungamayang dan PG. Subang dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Rasio hara seimbang pada daun tebu yang didapatkan adalah  $N/P = 10,57 - 12,17$ ;  $N/K = 1,44 - 1,78$ ;  $K/P = 6,22 - 8,26$ ;  $N/Mg = 14,99 - 17,39$ ;  $P/Mg = 1,18 - 1,48$  dan  $K/Mg = 7,62 - 12,00$ .
2. Faktor pembatas produktivitas dan prioritas utama untuk perbaikan keseimbangan hara di kebun yang berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) dan rendah (<60 ton/ha) di PG. Bungamayang, Lampung adalah unsur hara Mg.
3. Faktor pembatas produktivitas dan prioritas utama untuk perbaikan keseimbangan hara melalui penambahan hara di kebun berproduktivitas sedang (60 – 80 ton/ha) PG. Subang adalah unsur hara N dan Mg. Sedangkan pada kebun berproduktivitas rendah (<60 ton/ha), unsur hara N dan Mg perbaikan serta diduga terdapat hara lain diluar hara N, P, K dan Mg yang memiliki nilai tidak seimbang sebagai prioritas perbaikan.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, bebapa hal yang perlu diperhatikan:

1. Untuk mendapatkan informasi faktor pembatas rendahnya tingkat produktivitas dan rendemen tebu yang lebih baik, masih perlu dilakukan survey pengambilan contoh tanah dan tanaman secara periodik setiap tahun minimal selama 3 tahun secara berturut-turut.
2. Jumlah hara yang didiagnosis perlu ditambahkan bahkan keseimbangan hara mikro perlu diketahui, sehingga urutan hara yang paling membatasi dapat lebih diidentifikasi lebih baik.
3. Pendekatan penentuan rekomendasi pemupukan pada tanaman tebu perlu diperhatikan pula mengenai kondisi dan kadar hara dalam tanah. Hubungan hara tanah dan hara tanaman sangat penting guna meningkatkan keakuratan hasil diagnosis analisis daun menggunakan metode DRIS.

4. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mencari besaran nilai kebutuhan pupuk N adalah metode  $N_{min}$ . Hal ini mengingat bahwa salah satu hara yang menjadi prioritas perbaikan utama adalah hara N (di kebun milik PG. Subang). Metode didasarkan oleh kebutuhan nitrogen tanaman dan kandungan N mineral dalam tanah (Werhmann dan Scharpf, 1986). Pada tanaman tebu sendiri, metode ini telah dilakukan penelitian di Universitas Jember oleh Wijaya pada tahun 2012 pada tanaman tebu varietas Bululawang.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Akhter, Naheed. 2012. Comparison of DRIS and Critical Level Approach for Evaluating Nutrition Status of Wheat in District Hyderabad, Pakistan. [Disertasi]. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität.
- Ardiansyah, Dery. 2011. PTPN X, Ujung Tombak Industri Gula Indonesia. *PTPN-X Magazine*, Volume 001/Th-1.
- Balai Penelitian Tanah (Balitanah). 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah
- Bantacut, Tajuddin. 2010. Swaembada Gula: Prospek dan Strategi Pencapaiannya. *Pangan*, 19(3): 245-256.
- Barchia, M. Faiz. 2009. *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Beaufils, E. R. dan M. E. Sumner. 1976. Application of the DRIS Approach for Calibrating Soil and Plant Factors in Their Effect on Yield of Sugarcane. *Proceedings of the south African Sugar Technologists Association*. June 1986.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2015. *Statistik Perkebunan Indonesia Komuditas Tebu 2014-2016*. Jakarta: Direktorat Jendral Perkebunan.
- Djumali, A., D. Khuluq dan S. Mulyaningsih. 2016. Pertumbuhan dan Produktivitas Tebu pada Beberapa Paket Tata Tanam di Lahan Kering. *J. Agron. Indonesia*, 44(2): 211-219.
- Frame, H. dan M. S. Reiter. 2013. *Enhanced Efficiency Fertilizer Materials: Nitrogen Stabilizers*. Virginia: Communications and Marketing, College Of Agriculture and Life Sciences, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Filho, F. A. A. M. 2004. DRIS: Concept and Applications on Nutritional Diagnosis in Fruit Crops. *Sci. Agric*, 61(5): 550-560.
- Hakim, Memet. 2006. *Analisa Daun pada Tebu Kaitannya dengan Pembuatan Rekomendasi Pemupukan*. Badan Kerja Sama EMHA Training Center Fakultas Pertanian UNPAD.
- Hernades, A. S., Amorim, Natale, Lavres, Boaretto, Camacho. 2014. DRIS Norms for Pera Orange. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 45(1): 2853-2867.

- Hikmatullah, A. Hidayat, U. Affandi, E. Suparma, Chendy T.F dan P. Buurman. 1990. *Buku Keterangan Peta Satuan Lahan dan Tanah Lembar Baturaja (1011) Skala Peta 1:250.000*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, Munarso, Pitono, Syakir, dan Rumini. 2012. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Jakarta: IAARD Press.
- Irawan, Ai dariah dan A. Rachman. 2015. Pengembangan Dan Diseminasi Inovasi Teknologi Pertanian Mendukung Optimalisasi Pengelolaan Lahan Kering Masam. *Sumberdaya lahan*, 9(1): 37-50.
- Jones, Jr., J. B. Wolf, and H. A. Mills. 1991. *Plant Analysis Handbook*. Micro-macro Publ. Co. Athens, Georgia
- Joshi, J. B., Krishnaveni, Vijayalakshmi, Sudhagar, Raveendran. 2013. Activities Of Enzymes Involved In Synthesis And Degradation Of Sucrose In Populer Sugarcane Varieties. *Asian J. Exp. Bio. Sci*, 4(2): 237-244.
- Juliati, S. 2010. Penentuan Indeks kebutuhan Hara makro pada Tanaman manga dengan Metode Diagnosis and Recommendation Integrated System. *J. Hort*, 20(2): 120-129.
- Junior, R. A. R. dan P. H. Monnerat. 2003. DRIS Norm Validation for Sugarcane. *Crop. Pesq. Agropec. Bras. Brasilia*, 38(3): 379-385.
- Kasno, A. Nurjaya, dan D. A. Suriadikarta. 2009. Neraca Hara N, P, K pada Pengelolaan Hara Terpadu Lahan Sawah Bermineral Liat Campuran dan 1:1. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan (Buku II tentang Teknologi Konservasi, Pemupukan dan Biologi Tanah)*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Lestari, H. 1993. Penerapan Sistem Diagnosis dan Rekomendasi Terpadu untuk Tanaman Tebu Lahan Kering dibawah Tipe Agroklimat D3. *Majalah Perusahaan Gula*, TH. 29 (1-2).
- Liferdi, L dan R. Poerwanto. 2011. Korelasi Konsentrasi hara Nitrogen Daun dengan Sifat Kimia Tanah dan Produksi manggis. *J.Hort*, 21(1): 14-23.
- Likitan, B dan N. Gofar. 2013. Kebijakan Inovasi Teknologi Untuk Pengelolaan Lahan Suboptimal Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal Dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional*. Palembang 20-21 September 2013.

- Mariana, Z. Titin. 2013. Kebutuhan Kapur pada Tanah Bertekstur Halus dan Kasar di Lahan Kering Masam Kalimantan Selatan. *Agroscientist*, 20(2): 56-60.
- Mastur, Syafaruddin dan M. Syakir. 2015. Peran dan Pengelolaan Hara Nitrogen pada Tanaman Tebu untuk Peningkatan Produktivitas Tebu. *Perpektif*, 14(2): 73-86
- Mayer, J. 2011. *Sugarcane Nutrition and Fertilizer, Good Management Practices Manual for the Cane Sugar Industry (Final)*. The International Finance Corporation PGBI Sugar and Bio Energy. South Africa.
- McCray, J. M., Rice, Ezenwa, Lang, Baucum. 2013. *Sugarcane Plant Nutrient Diagnosis. SS-AGR-128*. Agronomy Departement, UF/IFAS Extension.
- Mulyani, Anny. 2006. Potensi Lahan Kering Masam untuk Pengembangan Pertanian. *Warta Penelitian dan pengembangan Pertanian*, 28(2): 16-17.
- Nurjaya. 2009. Diagnosis Keseimbangan Hara pada Tanaman Kelapa Sawit di Main Nursery Melalui Analisis Daun Menggunakan Metode DRIS. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Inovasi Sumberdaya Lahan (Buku II tentang Teknologi Konservasi, Pemupukan dan Biologi Tanah)*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Nurjaya, A. Kasno, dan I P. G. Widjaja-Adhi. 1998. Diagnosis Kekahatan Unsur hara pada Daun Tanaman Kopi Menggunakan Metode DRIS. *Tanah dan Iklim*, 16: 56-69.
- Parnidi dan M. Murianingrum. 2015. Optimalisasi Pertumbuhan Tebu Lahan Kering pada Musim Hujan untuk Menghadapi Musim kemarau. *Prosiding Seminar Nasional Tebu*. Jakarta: IAARD press. Hlm. 85-94.
- PT. PG. Rajawali II. 2014. PG. Subang. [www.pg-rajawali2.com/unit/subang](http://www.pg-rajawali2.com/unit/subang). Diakses pada 26 September 2016.
- Pusat Penelitian Tanah. 1998. *Pemetaan dan Penelitian Tanah Areal PG. Subang*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah.
- Puslitbangbun. 2015. *Laporan Akuntabilitas Kinerja*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Purnomo, J. dan D. A. Suriadikarta. 2008. *Respon Tanaman Tebu Varietas Bulu Lawang dan Perubahan Sifat Kimia Tanah Sebagai Akibat dari Pemberian Pupuk N, P, K di PG Jati Tujuh Jawa Barat*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.

- Ramadani, Nurfiana. 2008. Pengelolaan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Unit PG. Subang PT. Rajawali II, Subang, Jawa Barat (Dengan Aspek Khusus Pupuk Daun). *Karya Ilmiah*. Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Saputra, A. Ariya. 2007. Evaluasi Status Hara Tanaman Jagung (*Zea mays* L) Menggunakan Metode DRIS (*Diagnosis Recommendation Integrated System*) dan CND (*Compotional Nutrient Diagnosis*). [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Serra, A. P., Marchetti, Bungenstab, da Silva, Serra, Guimarães, Conrad, de Morais. 2013. *Diagnosis And Recommendation Integrated Sytem (DRIS) To Assess The Nutritional State Of Plants*. Capter V: Biomassa Now – Suistainable Growth and Use.
- Serra, A. P., M. E. Marchetti, S. C. Ensinas, H. S. de Morais, V. A. Conrad, F. C. N. Guimaraes, dan G. P. O. Barbosa. 2014. Diagnosis And Recoendation Integrated System (DRIS) To Assess The Nutritional State Of Cotton Crop In Brazil. *Plant Sciences*, 5(1): 508-516.
- Siagian, Nurhawaty. 2015. *Cara Modern Mendongkrak Produktivitas Tanaman Karet*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Sinukaban, Naik. 2013. Potensi Dan Strategi Pemanfaatan Lahan Kering Dan Kering Masam Untuk Pembangunan Pertanian Berkelanjutan. *Prosiding Semnar Nasional Lahan Suboptimal Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal Dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional*. Palembang 20-21 September 2013.
- Singh, A. K, M. Lal dan S. N Singh. 2011. Agronomic Performance Of New Sugarcane Genotypes Under Different Planting Geometries And N Levels. *Sugarcane Technology*, 26(1): 6-9.
- Singh, V. K., Shukla, Gill, Sharma, Tiwari. 2008. Improving Sugarcane Productivity through Balanced Nutrition with Potassium, Sulphur, and Magnesium. *Better Crops-India*: 12-14.
- Sudaryono. 2009. Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *J. Tek. Ling.* 10(3): 337-346
- Sutandi, Atang. 1996. *Rekomendasi Pemupukan Berdasarkan DRIS (the Diagnosis and Recommendation Integrated System)*. Pelatihan Pembinaan Uji tanah dan Analisis Tanaman. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Stebbins, RL dan Wilder, KL 2003, *Leaf Analysis of Nutrient Disorders In Tree Fruits And Small Fruits*, Extension Service, Oregon State University.

- Suwanto, Y. Octaviany dan S. Hermawati. 2014. *Top 15 Tanaman Perkebunan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Svenson, G. A. dan M. O. Kimberlay. 1988. Can Dris Improve Diagnosis of Nutrient Deficiency in *Pinus Radiata*, *Forestry Science*, 18(1): 33-42.
- Tan, K. H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Diterjemahkan oleh Didiek Hadjar Goenardhi. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wahyuni, Hilda. 2014. Hubungan Antara Brix Kebun dan Pengukuran Rendemen Individu Melalui *Core Sampler* Di PTPN VII Unit Usaha Bungamayang, Lampung. [Skripsi]. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Wairegi, L. W. I dan P. J. A. Van Astens. 2012. Norm for Multivariate Diagnosis of Nutrient Imbalance in Arabica and Robusta Coffe in the East African Highlands. *Expl Agric*, 48(3): 448-460.
- Wehrmann, J., dan H. C. Scharpf. 1986. The  $N_{min}$ -method – an Aid to Integrating Various Objectives of Nitrogen Fertilization. *Z. Pflanzenernaehr. Bodenk*, 149(1): 428-440
- Winarso, Sugeng. 2005. *Kesuburan Tanah*. Jogjakarta: Gava Media

## Lampiran 1. Hasil analisis tanah

## 1. Lokasi PG. Bungamayang, Lampung

No.	Kode	Lokasi kebun			Hasil Analisis Tanah								
		Rayon	Blok kebun	pH H <sub>2</sub> O	Kjeldahl N (%)	Bray 1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Nilai Tukar kation (NH <sub>4</sub> -Acetat 1N, pH7) Cmolc/Kg					Jumlah	KTK
							Ca	Mg	K	Na			
1	NA-1	I	198	4,79	0,14	127	2,06	0,75	0,12	0,04	2,97	13,52	22
2	NA-2	I	197	5,13	0,13	115	3,41	1,43	0,16	0,05	5,05	12,58	40
3	NA-4	I	183	4,91	0,14	97	1,78	0,82	0,10	0,05	2,75	14,45	19
4	NA-5	I	147	5,19	0,12	127	1,74	0,76	0,09	0,05	2,64	11,65	23
5	NA-6	I	84	5,82	0,09	521	3,65	1,09	0,16	0,07	4,97	10,14	49
6	NA-7	II	71	5,06	0,11	88	2,01	1,10	0,11	0,13	3,35	12,93	26
7	NA-8	II	82	5,12	0,14	84	3,03	0,97	0,14	0,11	4,25	14,05	30
8	NA-9	II	102	4,98	0,13	106	1,93	0,95	0,10	0,14	3,12	11,74	27
9	NA-10	II	101	5,61	0,12	102	2,33	0,94	0,04	0,08	3,39	9,25	37
10	NA-11	II	76	4,91	0,10	162	2,38	0,95	0,13	0,07	3,53	12,34	29
11	NA-12	II	68	4,76	0,08	306	1,23	0,69	0,17	0,10	2,19	10,35	21
12	NA-13	II	2	5,91	0,07	445	2,91	0,64	0,04	0,06	3,65	7,15	51
13	DIK-2	III	20	5,21	0,07	517	1,04	0,30	0,10	0,10	1,54	5,33	29
14	DIK-3	III	14	5,31	0,07	323	1,15	0,35	0,05	0,06	1,61	4,75	34
15	DIK-4	III	96	5,66	0,07	89	1,53	0,65	0,04	0,18	2,40	4,68	51
16	DIK-5	III	100	5,68	0,10	142	4,31	1,43	0,13	0,09	5,96	10,78	55



## Lanjutan

No.	Kode	Lokasi kebun		pH H <sub>2</sub> O	Hasil Analisis Tanah								
		Rayon	Blok kebun		Kjeldahl N (%)	Bray 1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Nilai Tukar kation (NH <sub>4</sub> -Acetat 1N, pH7) Cmolc/Kg					KTK	KB
						Ca	Mg	K	Na	Jumlah			
17	DIK-6	III	94	5,50	0,08	312	1,02	0,52	0,09	0,13	1,76	5,85	30
18	DIK-7	III	114	4,94	0,09	88	1,20	0,44	0,08	0,07	1,79	8,35	21
19	DIK-8	III	122	5,39	0,10	101	3,20	0,67	0,19	0,07	4,13	11,59	36
20	DIK-9	IV	109	4,40	0,11	156	1,84	0,82	0,10	0,07	2,83	13,09	22
21	DIK-10	IV	112	4,63	0,06	69	0,53	0,22	0,04	0,07	0,86	4,31	20
22	DIK-11	IV	38	6,16	0,06	106	2,31	1,17	0,08	0,09	3,65	5,38	68
23	DIK-12	IV	67	4,64	0,08	92	0,43	0,21	0,07	0,07	0,78	7,16	11
24	DIK-13	IV	24	4,64	0,07	335	0,41	0,24	0,03	0,05	0,73	5,18	14
25	DIK-14	IV	26	4,86	0,11	106	1,20	0,43	0,06	0,10	1,79	6,69	27
	<b>Rata-rata</b>			<b>5,15</b>	<b>0,10</b>	<b>191,48</b>	<b>2,01</b>	<b>0,73</b>	<b>0,10</b>	<b>0,09</b>	<b>2,93</b>	<b>9,42</b>	<b>31,85</b>

## 2. Lokasi PT. PG. Rajawali II unit Subang.

No	Kode	Lokasi Kebun		Hasil Analisis Tanah									
		Blok Kebun	Petak	pH H <sub>2</sub> O	Kjeldahl N (%)	Bray 1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Nilai Tukar kation (NH <sub>4</sub> -Acetat 1N, pH7) Cmol/Kg						
						Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK	KB	
1	NE-1	Kademangan	16	4,38	0,12	39	4,08	1,26	0,46	0,06	5,86	16,39	36
2	NE-3	Bugel	19	4,53	0,11	39	4,65	1,23	0,54	0,07	6,49	18,58	35
3	NE-4	Karangtanjung	49	4,77	0,10	36	6	2,03	0,79	0,07	8,89	17,23	52
4	NE-5	Kosedan	14	4,62	0,12	49	3,35	1,18	0,29	0,04	4,86	15,15	32
5	NE-6	Sumur Nangka	10	4,29	0,11	142	2,49	1,17	0,27	0,04	3,97	16,03	25
6	NE-7	Cipedes	17	4,67	0,12	58	4,5	1,52	0,36	0,07	6,45	17,94	36
7	NE-8	Sumur Nangka	41	4,98	0,12	89	5,12	1,39	0,3	0,04	6,85	13,88	49
8	NE-9	Cilutung	5	4,49	0,11	35	3,03	1,12	0,37	0,04	4,56	16,86	27
9	NE-10	Panyusupan	4	4,69	0,13	112	5,07	1,59	0,22	0,1	6,98	16,89	41
10	NE-11	Cipeundeuy	13	4,97	0,11	22	5,02	1,91	0,35	0,06	7,34	19,18	38
11	NE-12	Kiarapiring	6	4,49	0,11	28	2,42	1,26	0,13	0,13	3,94	15,34	26
12	NE-13	Rancaguna Selatan	30	4,74	0,12	65	4,44	1,68	0,19	0,05	6,36	19,31	33
13	NE-14	Rancabebek Selatan	1	4,53	0,11	38	3,12	1,15	0,27	0,07	4,61	16,78	27
14	NE-15	Cibeureum Barat	16	4,43	0,14	51	1,77	0,84	0,14	0,1	2,85	16,27	18
15	JG-01	Kumendung	54	4,58	0,12	14	2,37	1,31	0,21	0,05	3,94	16,58	24
16	JG-03	Cigakrugak Utara	16	5,96	0,12	16	7,88	4,53	0,08	0,05	12,54	16,37	77

Lanjutan

No	Kode	Lokasi Kebun		Hasil Analisis Tanah									
		Blok Kebun	Petak	pH H <sub>2</sub> O	Kjeldahl N (%)	Bray 1 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Nilai Tukar kation (NH <sub>4</sub> -Acetat 1N, pH7) Cmol/Kg						
							Ca	Mg	K	Na	Jumlah	KTK	KB
17	JG-05	Galian Cadas	10	4,84	0,12	32	7,24	2,6	0,17	0,05	10,06	18,59	54
18	JG-06	Kumendung	72A	4,80	0,13	19	4,38	1,6	0,15	0,04	6,17	16,22	38
19	JG-08	Jambe Anom	32A	4,92	0,12	50	4,61	8,79	0,22	0,05	13,67	15,53	88
20	JG-09	Pasuruan	19	5,30	0,11	104	6,66	1,33	0,28	0,16	8,43	17,56	48
21	JG-10	Rawasari	4	4,93	0,13	49	4,7	8,7	0,37	0,05	13,82	17,36	80
		<b>Rata-rata</b>		<b>4,80</b>	<b>0,12</b>	<b>51,68</b>	<b>4,65</b>	<b>2,27</b>	<b>0,28</b>	<b>0,07</b>	<b>7,26</b>	<b>16,93</b>	<b>42,92</b>

**Lampiran 2. Produktivitas tebu tahun 2011-2015**

## 1. PG. Bungamayang, Lampung

Lokasi kebun	Produktivitas Ton/ha					Rata-rata (ton/ha)
	2011	2012	2013	2014	2015	
I-198	53,92	74,96	bibit	bibit	76,94	68,61
I-197	80,80	73,01	75,99	97,74	99,44	85,40
I-183	78,60	80,41	80,79	95,47	83,19	83,69
I-147	66,25	75,55	72,25	115,85	85,40	83,06
I-84	66,48	60,86	55,59	92,09	77,39	70,48
II-71	70,63	64,88	76,25	74,93	bibit	71,67
II-82	86,69	83,19	77,77	81,81	70,91	80,07
II-102	86,78	87,90	75,73	86,40	62,55	79,87
II-101	83,21	79,39	66,56	122,79	96,02	89,59
II-76	73,28	78,97	66,54	83,92	74,76	75,49
II-68	71,53	60,02	bibit	109,50	67,56	77,15
II-2	70,03	80,02	80,00	85,46	67,86	76,67
III-20	64,27	72,78	bibit	35,15	60,82	58,26
III-14	bibit	54,71	bibit	52,03	44,76	50,50
III-100	bibit	bibit	61,55	63,57	70,21	65,11
III-94	bibit	84,19	bibit	29,38	bibit	56,79
III-96	bibit	bibit	60,17	68,23	bibit	64,20
III-114	bibit	bibit	69,91	69,71	64,09	67,90
III-122	71,01	62,47	76,13	66,82	61,24	67,53
IV-109	62,09	55,15	65,34	59,68	74,19	63,29
IV-112	40,56	65,76	64,07	50,98	60,98	56,47
IV-38	56,12	53,66	67,50	40,03	36,26	50,71
IV-67	68,92	52,23	67,38	48,33	35,35	54,44
IV-24	bibit	bibit	bibit	70,80	69,28	70,04
IV-26	bibit	bibit	bibit	bibit	77,97	77,97

**Sumber: PG. Bungamayang**

## 2. PT. PG. Rajawali II unit Subang, Jawa Barat

Kebun	Produksi (ton/ha)					Rata-rata (ton/ha)
	2011	2012	2013	2014	2015	
Bugel 19	45,5	bibit	bibit	bibit	68,0	56,75
Cibeureum Barat 16	80,3	56,5	91,3	65,9	32,8	65,36
Cigakrugak Utara 16	105,8	77,9	43,2	bibit	bibit	75,63
Cilutung 5	100,3	43,3	76,5	113,8	80,0	82,78
Cipedes 17	76,6	69,5	50,2	53,5	57,2	61,40
Cipeundeuy 13	61,5	43,6	50,1	56,4	40,2	50,36
Galian Cadas 10	62,5	83,3	85,4	63,9	65,3	72,08
Jambe Anom 32A	60,3	61,3	bibit	77,6	60,4	64,90
Kademangan 16	66,0	54,5	61,0	64,1	bibit	61,40
Karangtanjung 49	66,0	54,7	76,1	53,2	bibit	62,50
Kiarapiring 6	63,2	65,6	64,3	79,0	71,1	68,64
Kosedan 14	69,6	bibit	78,9	54,2	bibit	67,57
Kumendung 54	63,8	62,1	53,3	54,8	43,8	55,56
Kumendung 72A	65,6	46,4	bibit	26,1	40,0	44,53
Panyusupan 4	71,0	49,4	bibit	71,1	37,5	57,25
Pasuruan 19	33,5	43,9	42,2	bibit	bibit	39,87
Rancabebek Selatan 1	45,8	34,7	50,0	59,4	28,8	43,74
Rancaguna Selatan 30	68,3	59,6	67,5	70,2	49,3	62,98
Rawasari 4	99,3	68,6	68,2	66,0	34,7	67,36
Sumur Nangka 10	55,2	61,5	45,6	62,3	59,5	56,82
Sumur Nangka 41	71,3	46,7	50,5	40,3	35,5	48,86

*Sumber: PG. Subang*

**Lampiran 3. Kebun tebu berproduktivitas tinggi (> 80 ton/ha)**

No	Lokasi Kebun	Hasil analisis Daun				Rasio hara					
		N	P	K	Mg	N/P	N/K	K/P	N/Mg	P/Mg	K/Mg
		%									
4	I-147	3,00	0,27	1,71	0,18	11,11	1,75	6,33	16,67	1,50	9,50
3	I-183	2,68	0,23	1,90	0,15	11,65	1,41	8,26	17,87	1,53	12,67
2	I-197	2,93	0,26	1,69	0,23	11,27	1,73	6,50	12,74	1,13	7,35
1	II-101	2,63	0,20	2,02	0,14	13,15	1,30	10,10	18,79	1,43	14,43
6	II-102	3,07	0,24	1,73	0,20	12,79	1,77	7,21	15,35	1,20	8,65
5	II-82	3,08	0,29	1,54	0,23	10,62	2,00	5,31	13,39	1,26	6,70
8	Cigakrugak Ut. 16	1,88	0,18	1,05	0,19	10,44	1,79	5,83	9,89	0,95	5,53
7	Cilutung	2,16	0,18	1,58	0,11	12,00	1,37	8,78	19,64	1,64	14,36
9	Galian Cadas 10	1,86	0,20	1,37	0,15	9,30	1,36	6,85	12,40	1,33	9,13
Rata-rata/Norm						11,37	1,61	7,24	15,19	1,33	9,81
STD						1,20	0,25	1,53	3,30	0,22	3,28
CV						10,52	15,61	21,18	21,72	16,42	33,46

**Lampiran 4. Kriteria penilaian hasil analisis kimia tanah (Balittanah, 2009).**

Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N (%)	< 0,10	0,10 – 0,20	0,21 – 0,50	0,51 – 0,75	> 0,75
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	< 10	10 – 15	16 – 25	26 – 35	> 35
KTK (me.100g <sup>-1</sup> )	< 5	5 – 16	17 – 24	25 – 40	> 40
Susunan Kation					
K (me.100g-1)	< 0,1	0,1 – 0,2	0,3 – 0,5	0,6 – 1,0	> 1,0
Na (me.100g-1)	< 0,1	0,1 – 0,3	0,4 – 0,7	0,8 – 1,0	> 1,0
Mg (me.100g-1)	< 0,4	0,4 – 1,0	1,1 – 2,0	2,1 – 8,0	> 8,0
Ca (me.100g-1)	< 2	2 – 5	6 – 10	11 – 20	> 20
Kejenuhan basa (%)	< 20	20 – 35	36 – 50	51 – 70	> 70

Sifat Tanah	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalin	Alkalin
pH	< 4,5	4,5 – 5,5	5,5 – 6,5	6,6 – 7,5	7,6 – 8,5	> 8,5

**Lampiran 5. Kriteria standar hara daun tanaman tebu menurut Jones *et al* (1991).**

Kategori	Kandungan hara daun (%)			
	N	P	K	Mg
Rendah	1,60 – 1,90	0,15 – 0,17	0,90 – 1,00	0,10 – 0,15
Cukup	2,00 – 2,60	0,18 – 0,30	1,10 – 1,80	0,16 – 0,30
Tinggi	> 2,60	> 0,30	> 1,80	> 0,30

**Lampiran 6. Perhitungan Menentukan Indeks DRIS**

Dari hasil analisis daun diperoleh kadar hara :

$$N = 2,58 \quad P = 0,28 \quad K = 1,76 \quad Mg = 0,13 \quad N/P = 9,21$$

$$N/K = 1,47 \quad K/P = 6,29 \quad N/Mg = 19,85 \quad P/Mg = 2,15 \quad K/Mg = 13,54$$

Hasil perhitungan Norm rasio hara (Norm) dan Koefisien variasi (CV) adalah sebagai berikut.

$$n/p: 11,37 \quad n/k: 1,61 \quad k/p: 7,24 \quad n/mg: 15,19 \quad p/mg: 1,33 \quad k/mg: 9,81$$

$$CV : 10,52 \quad CV: 15,61 \quad CV: 21,18 \quad CV: 21,72 \quad CV: 16,42 \quad CV: 33,46$$

Karena rasio hara  $N/P < n/p$ , maka :

$$1. \quad f(N/P) = \left(1 - \frac{n/p}{N/P}\right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$f(N/P) = \left(1 - \frac{11,37}{9,21}\right) 100 \frac{10}{10,52}$$

$$f(N/P) = -22,25$$

Karena rasio hara  $N/K < n/k$ , maka :

$$2. \quad f(N/K) = \left(1 - \frac{n/k}{N/K}\right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$f(N/K) = \left(1 - \frac{1,61}{1,47}\right) 100 \frac{10}{15,61}$$

$$f(N/K) = -6,30$$

Karena rasio hara  $K/P < k/p$ , maka :

$$3. \quad f(K/P) = \left(1 - \frac{k/p}{K/P}\right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$f(K/P) = \left(1 - \frac{7,24}{6,29}\right) 100 \frac{10}{21,18}$$

$$f(K/P) = -7,18$$

Karena rasio hara  $N/Mg > n/mg$ , maka :

$$4. \quad f(N/Mg) = \left(\frac{N/Mg}{n/mg} - 1\right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$f(N/Mg) = \left(\frac{19,85}{15,19} - 1\right) 100 \frac{10}{21,72}$$

$$f(N/Mg) = 14,10$$



Karena rasio hara P/Mg > p/mg, maka :

$$5. f(P/Mg) = \left( \frac{P/Mg}{p/mg} - 1 \right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$f(P/Mg) = \left( \frac{2,15}{1,33} - 1 \right) 100 \frac{10}{16,42}$$

$$f(P/Mg) = 37,71$$

Karena rasio hara K/Mg > k/mg, maka :

$$6. f(K/Mg) = \left( \frac{K/Mg}{k/mg} - 1 \right) 100 \frac{10}{CV}$$

$$f(K/Mg) = \left( \frac{13,54}{9,81} - 1 \right) 100 \frac{10}{33,46}$$

$$f(P/Mg) = 11,35$$

$$\text{Indeks DRIS N} = \frac{f(N/P) + f(N/K) + f(N/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS N} = \frac{-22,25 + (-6,30) + 14,10}{3} = -5$$

$$\text{Indeks DRIS P} = \frac{-f(N/P) - f(K/P) + f(P/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS P} = \frac{-(-22,25) - (-7,18) + 37,71}{3} = 22$$

$$\text{Indeks DRIS K} = \frac{-f(N/K) + f(K/P) + f(K/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS K} = \frac{-(-6,30) + (-7,18) + 11,35}{3} = 3$$

$$\text{Indeks DRIS Mg} = \frac{-f(N/Mg) - F(P/Mg) - f(K/Mg)}{Z}$$

$$\text{Indeks DRIS Mg} = \frac{-(14,10) - 37,71 - 11,35}{3} = -21$$

Lampiran 7. Hasil perhitungan indeks DRIS di kebun PG. Bungamayang.

Lokasi	Hasil analisis Daun %				Rasio hara						Nilai f(...)						Indeks DRIS			
	N	P	K	Mg	N/P	N/K	K/P	N/Mg	P/Mg	K/Mg	f(N/P)	f(N/K)	f(K/P)	f(N/Mg)	f(P/Mg)	f(K/Mg)	N	P	K	Mg
<b>Produktivitas Sedang (60-80 ton/ha)</b>																				
I-198	2,82	0,29	2,07	0,14	9,72	1,36	7,14	20,14	2,07	14,79	-16,10	-11,65	-0,69	15,00	33,94	15,15	-4	17	9	-21
I-84	2,78	0,26	1,78	0,27	10,69	1,56	6,85	10,30	0,96	6,59	-6,03	-1,98	-2,73	-21,89	-23,21	-14,60	-10	-5	-5	20
II-2	2,80	0,30	1,41	0,24	9,33	1,99	4,70	11,67	1,25	5,88	-20,75	14,95	-25,54	-13,91	-3,90	-20,03	-7	14	-20	13
II-68	2,90	0,20	1,61	0,20	14,50	1,80	8,05	14,50	1,00	8,05	26,16	7,61	5,27	-2,20	-20,09	-6,54	11	-17	-3	10
II-71	2,66	0,26	1,46	0,18	10,23	1,82	5,62	14,78	1,44	8,11	-10,60	8,43	-13,68	-1,29	5,24	-6,27	-1	10	-9	1
II-76	2,75	0,20	1,44	0,19	13,75	1,91	7,20	14,47	1,05	7,58	19,89	11,92	-0,27	-2,29	-16,05	-8,81	10	-12	-7	9
III-100	3,69	0,34	1,96	0,15	10,85	1,88	5,76	24,60	2,27	13,07	-4,54	10,85	-12,10	28,51	42,88	9,91	12	20	-4	-27
III-114	2,57	0,29	1,84	0,14	8,86	1,40	6,34	18,36	2,07	13,14	-26,91	-9,78	-6,67	9,59	33,94	10,14	-9	23	4	-18
III-122	2,78	0,28	1,73	0,12	9,93	1,61	6,18	23,17	2,33	14,42	-13,81	-0,12	-8,12	24,16	45,93	14,02	3	23	2	-28
III-96	2,43	0,28	1,62	0,15	8,68	1,50	5,79	16,20	1,87	10,80	-29,49	-4,70	-11,88	3,05	24,57	3,01	-10	22	-1	-10
IV-109	2,66	0,26	1,87	0,11	10,23	1,42	7,19	24,18	2,36	17,00	-10,60	-8,45	-0,32	27,24	47,32	21,89	3	19	10	-32
IV-24	2,32	0,29	1,79	0,10	8,00	1,30	6,17	23,20	2,90	17,90	-40,06	-15,52	-8,18	24,26	71,87	24,63	-10	40	11	-40
IV-26	2,58	0,28	1,76	0,13	9,21	1,47	6,29	19,85	2,15	13,54	-22,25	-6,30	-7,18	14,10	37,71	11,35	-5	22	3	-21
<b>Produktivitas Rendah (&lt;60 ton/ha)</b>																				
III-14	3,22	0,31	1,49	0,14	10,39	2,16	4,81	23,00	2,21	10,64	-9,01	21,93	-23,93	23,66	40,48	2,53	12	24	-14	-22
III-20	2,04	0,26	1,66	0,07	7,85	1,23	6,38	29,14	3,71	23,71	-42,71	-19,87	-6,34	42,27	109,15	42,34	-7	53	19	-65
III-94	2,75	0,25	1,58	0,16	11,00	1,74	6,32	17,19	1,56	9,88	-3,21	5,19	-6,89	6,05	10,64	0,19	3	7	-4	-6
IV-112	3,10	0,27	1,53	0,11	11,48	2,03	5,67	28,18	2,45	13,91	0,92	16,56	-13,12	39,36	51,48	12,48	19	21	-6	-34
IV-38	2,75	0,30	1,75	0,16	9,17	1,57	5,83	17,19	1,88	10,94	-22,86	-1,57	-11,40	6,05	24,95	3,43	-6	20	-2	-11
IV-67	2,21	0,27	2,07	0,10	8,19	1,07	7,67	22,10	2,70	20,70	-37,00	-32,55	2,77	20,93	62,71	33,16	-16	32	23	-39

Lampiran 8. Hasil perhitungan indeks DRIS di kebunPG. Subang.

Lokasi	Hasil analisis Daun				Rasio hara						Nilai f(...)						Indeks DRIS			
	N	P	K	Mg	N/P	N/K	K/P	N/Mg	P/Mg	K/Mg	f(N/P)	f(N/K)	f(K/P)	f(N/Mg)	f(P/Mg)	f(K/Mg)	N	P	K	Mg
<b>Produktivitas Sedang (60-80 ton/ha)</b>																				
Cibeureum bar.16	2,32	0,21	1,61	0,11	11,05	1,44	7,67	21,09	1,91	14,64	-2,78	-7,52	2,77	17,87	26,51	14,69	3	9	8	-20
Cipedes 17	2,00	0,18	1,36	0,20	11,11	1,47	7,56	10,00	0,90	6,80	-2,22	-6,08	2,05	-23,90	-29,09	-13,24	-11	-10	-2	22
Jambe anom 32	1,48	0,19	1,59	0,10	7,79	0,93	8,37	14,80	1,90	15,90	-43,71	-46,75	7,35	-1,22	26,09	18,54	-31	21	24	-14
Kademangan 16	1,86	0,20	1,90	0,07	9,30	0,98	9,50	26,57	2,86	27,14	-21,17	-41,30	14,73	34,48	69,91	52,78	-9	25	36	-52
Karang Tanj. 49	2,09	0,18	1,61	0,12	11,61	1,30	8,94	17,42	1,50	13,42	2,01	-15,39	11,11	6,74	7,78	10,98	-2	-2	12	-8
Kiarapiring 6	2,18	0,20	1,74	0,11	10,90	1,25	8,70	19,82	1,82	15,82	-4,11	-18,26	9,51	14,02	22,35	18,29	-3	6	15	-18
Kosedan 14	1,97	0,19	1,44	0,18	10,37	1,37	7,58	10,94	1,06	8,00	-9,19	-11,33	2,20	-17,87	-15,83	-6,77	-13	-3	2	13
Rancaguna sel. 30	2,15	0,19	1,63	0,12	11,32	1,32	8,58	17,92	1,58	13,58	-0,46	-14,14	8,72	8,25	11,60	11,49	-2	1	11	-10
Rawasari 4	1,78	0,19	1,43	0,11	9,37	1,24	7,53	16,18	1,73	13,00	-20,32	-18,80	1,86	3,00	18,19	9,71	-12	12	10	-10
<b>Produktivitas Rendah (&lt;60 ton/ha)</b>																				
Bugel 19	2,26	0,19	1,50	0,16	11,89	1,51	7,89	14,13	1,19	9,38	4,38	-4,40	4,26	-3,48	-7,31	-29,93	-1	-5	-7	14
Cipeundeuy 13	2,29	0,18	1,36	0,14	12,72	1,68	7,56	16,36	1,29	9,71	11,30	2,94	2,05	3,53	-2,10	-0,30	6	-5	0	0
Kumendung 54	2,15	0,18	1,58	0,13	11,94	1,36	8,78	16,54	1,38	12,15	4,79	-11,74	10,02	4,08	2,50	7,13	-1	-4	10	-5
Kumendung 72a	2,17	0,18	1,49	0,13	12,06	1,46	8,28	16,69	1,38	11,46	5,72	-6,76	6,76	4,55	2,50	5,02	1	-3	6	-4
Panyusupan 4	2,85	0,22	1,63	0,20	12,95	1,75	7,41	14,25	1,10	8,15	13,24	5,51	1,09	-3,04	-12,73	-6,10	5	-9	-4	7
Pasuruan 19	1,60	0,18	1,22	0,08	8,89	1,31	6,78	20,00	2,25	15,25	-26,55	-14,59	-3,23	14,57	42,11	16,56	-9	24	9	-24
Rancabebek Sel.1	2,19	0,20	1,70	0,12	10,95	1,29	8,50	18,25	1,67	14,17	-3,66	-16,00	8,21	9,26	15,41	13,26	-3	4	12	-13
Sumur Nangka 10	2,24	0,22	1,95	0,15	10,18	1,15	8,86	14,93	1,47	13,00	-11,10	-25,73	10,58	-0,80	6,25	9,71	-13	2	15	-5
Sumur Nangka 41	2,19	0,24	2,01	0,15	9,13	1,09	8,38	14,60	1,60	13,40	-23,40	-30,61	7,39	-1,87	12,36	10,93	-19	9	16	-7

**Lampiran 9. Dokumentasi Kegiatan**



**Foto Lokasi kebun PG. Bungamayang**



**Foto Lokasi kebun PG. Subang**



**Gambar Pengambilan contoh daun tebu dan tanah di PG. Subang**



**Gambar Persiapan analisis laboratorium (penghalusan daun tebu dan tanah kering)**



**Gambar salah satu persiapan analisis Laboratorium (kiri: menimbang contoh dan kanan: proses pengukuran P-tersedia Bray I**